

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-14068

(43)公開日 平成6年(1994)1月21日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号 庁内整理番号  
A 9297-5K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-168837

(22)出願日 平成4年(1992)6月26日

(71)出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 山本 裕理  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 國枝 賢徳  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 松原 直樹  
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1  
号 松下通信工業株式会社内

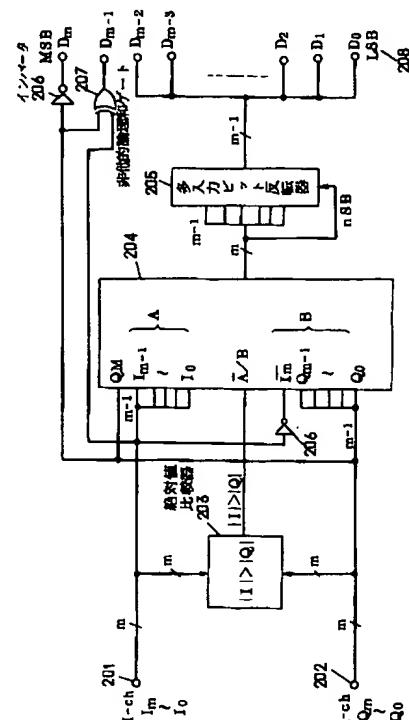
(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外 2 名)

(54)【発明の名称】複素角度変換器

(57) 【要約】

【目的】 デジタル角度変調の復調回路に用いられる複素角度変換器に関するもので、従来のROMを用いた構成に比べて簡単な構成で複素角度変換器を実現することを目的とする。

【構成】 複素ベースバンドディジタル入力の同相のデータ201、直交のデータ202成分のそれぞれの複素平面上の原点からの距離を比較する絶対値比較器203の出力により、同相信号のMSBの反転信号と直交信号のMSB以外のビットのペア、および直交信号のMSBと同相信号のMSB以外のビットのペアを切り替えて出力するセレクタ204を設けるとともに、その出力のMSBにより同出力のMSB以外のビットを反転させるビット反転器205とで構成される下位ビット変換回路、また直交信号のMSBの反転信号および、同相、直交信号のMSBの排他的論理和からなる上位ビット変換回路という簡単な構成で複素角度変換器を実現できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディジタル角度変調波の復調複素ベースバンド、ディジタル信号を受けて、複素平面上の原点からの距離を、同相、直交成分でそれぞれ比較する絶対値比較器と、前記絶対値比較器の出力により、同相信号の最上位ビットMSBと直交信号の最上位ビットMSB以外のビットの組、および前記直交信号の最上位ビットMSBと前記同相信号の最上位ビットMSB以外のビットの組を切り替えて出力するセレクタと、前記絶対値比較器の出力と前記セレクタの出力を受けて複素平面上の角度データを出力するデコーダとを備えた複素角度変換器。

【請求項2】 復調複素ベースバンド、ディジタル信号を受ける絶対値比較器の前に複素平面上の一定領域をある点に写像する複素平面縮退回路を設けた請求項1記載の複素角度変換器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ディジタル変調において、角度変調の復調部のベースバンド信号から位相情報を得るのに用いられる複素角度変換器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、移動通信の分野においては、携帯性という面で小型、低消費電力化が進んでいる。また、デジタル化も急速に進んでいる中で、各部品とも同様に小型簡素化が要求されてきている。

【0003】 以下、従来の複素角度変換器について説明する。図5は従来の複素角度変換器の構成を示すものである。図5において、501は直交復調後、複素ベースバンド同相ディジタル出力( $I - c h$ 、 $m$ ビット)である。502は同直交出力( $Q - c h$ 、 $m$ ビット)である。503はアークタンジェントROMで、入力( $m - 1$ )ビット、出力( $n - 2$ )ビットである。504は象現確定用回路、505は角度データ出力( $n$ ビット)である。

【0004】 以上のように構成された複素角度変換器について、以下その動作について説明する。まず、復調されたディジタル角度変調波は、同相、直交成分にそれぞれディジタルデータ501、502として入力される。象現を考えなければ、 $I - c h$ 、 $Q - c h$ のそれぞれ下位( $m - 1$ )ビットからアークタンジェントをとれば角度データに変換できる。このデータをアークタンジェントROM503に書き込んでおけば、複素-角度変換できることになる。そのあとで象現確定用回路504により複素データのそれぞれのMSBにより象現を確定すれば、絶対位相角度が出力できる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記の従来の構成では、アークタンジェントを計算したアークタ

ンジェントROM504が必要であり、精度を上げるためににはこのアークタンジェントROM504の容量を増やすことが必要になるという課題を有していた。

【0006】 本発明は上記従来技術の課題を解決するもので、大規模なROMを用いない簡単な構成で、複素角度変換器を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するため第1の本発明は、ディジタル角度変調波の復調複素ベ

ースバンド、ディジタル信号を受けて、複素平面上の原点からの距離を、同相、直交成分でそれぞれ比較する絶対値比較器と、前記絶対値比較器の出力により、同相信号の最上位ビットMSBと直交信号の最上位ビットMSB以外のビットの組、および前記直交信号の最上位ビットMSBと前記同相信号の最上位ビットMSB以外のビットの組を切り替えて出力するセレクタと、前記絶対値比較器の出力と前記セレクタの出力を受けて複素平面上の角度データを出力するデコーダとを備えたものである。また、これらの構成に加えて、本発明の第2の構成は、絶対値比較器の前に複素平面上の一定領域をある点に写像する複素平面縮退回路を設けたものである。

## 【0008】

【作用】 本発明は上記構成によって、複雑なROM等を用いることなしに、複素角度変換器を実現することができる。

## 【0009】

【実施例】 (実施例1) 以下、本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0010】 図1は本発明の一実施例における複素角度変換器の基本的構成を示す図である。図1において、101は同相復調ベースバンド・ディジタルのデータ、102は同直交のデータ、103はデータ101と102の絶対値の大小を比較する絶対値比較器、104はセレクタ、105はデコーダ、106は複素平面位相角のデータである。図1のより具体的な構成を図2に示す。図2において、201は同相入力( $m$ ビット)のデータ、202は直交入力( $m$ ビット)のデータで、それぞれ図1のデータ101、102に対応する。203はデータ201と202の絶対値の大小を比較する絶対値比較器( $m$ ビット)で、図1の絶対値比較器103に対応する。204はセレクタ( $m$ ビット)で、図1のセレクタ104に対応する。205は多入力ビット反転器( $m - 1$ ビット)、206はインバータ、207は排他的論理和ゲート、208は角度データ出力( $m + 1$ ビット)である。

【0011】 以上のように構成された複素角度変換器について、図3に示す複素平面上の領域を用いてその動作を説明する。

【0012】 まず、送信側で角度変調され送出された変調波を、受信側で直交検波したときのベースバンド複素

平面上での波形（雑音等の影響は考えない理想的な場合）は、たとえば図3のAまたはBの様になる。Aは、検波器としてアナログミキサ等を用いた場合であり、Bは検波器としてEX-ORロジックミキサを用いたような場合である。

【0013】いま、検波後の複素波形は受信部で適当な手段（リミタ、AGC等）でほぼ一定の領域に納まっているとする。するとAの場合には、平面上で領域を次のように分けることができる。すなわち、絶対値比較器203では、同相成分（以下、Ichと呼ぶ）のデータ201、および直交成分（以下、Qchと呼ぶ）のデータ202の原点からの距離の比較、そしてそのときの距離の大きい方の最上位ビットMSBとで4つの領域に区分ができる。その領域の一部である

|I| > |Q| かつ I > 0

の部分を図3では円周上に太線Eで表している。するとこの部分では角度の増加方向にIchのデータの増加方向が一致しており、またIchの下位（m-1）ビットと角度の下位（m-1）ビットとがほぼ1対1表現できる関係となっているためIchの下位（m-1）ビットをそのまま角度ビットとして利用できる。結果的に、領域を確定する2ビットとで（m+1）ビットの角度データとして出力できる。なおセレクタ204で選ばれた片方の下位（m-1）ビットの増加方向と角度の増加方向の関係からその方向を反転する必要のある場合が存在する。そのために図2に示すように、インバータ206と多入力ビット反転器205が必要となる。

【0014】またBの様な場合には複素平面の位相と角度はリニアに対応するので、同様の議論が成り立つ。

【0015】以上のように本実施例によれば、ROMを用いることなしに、絶対値比較器203、セレクタ204、インバータ206等の簡単なロジック回路で複素角度変換器を提供することができる。

【0016】（実施例2）以下、本発明の第2の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0017】図4において図2の構成と異なるのは、複素平面縮退回路403を付加した点である。これにともない、データ401、402が本実施例の複素入力となる。

【0018】上記のように構成された複素角度変換器に

について、以下その動作を説明する。複素平面縮退回路403の役割は、図3における領域CをそれぞれAとBが交わる点Dに写像することである。いままでは、図3における、複素包絡線A、Bのような理想的な場合を考えてきたが、雑音、系の不完全性等により領域Cにその複素データが落ち込んだ場合にはまちがった結果を与えることになる。それは、上で説明したようにある領域を確定した場合に、一方の下位（m-1）ビットをそのまま角度データに変換しているのでCのような領域に入った場合には、データが一周してしまい、誤った結果を出力する可能性がある。そこで、この領域に入ったデータはDの点にあるものとみなして結果を出力することにする。

【0019】以上のように、複素入力のデータ201、202の前部に複素平面縮退回路403を設けることにより、雑音等によるデータの誤りを回避できる。

【0020】

【発明の効果】以上のように本発明はコンパレータ、セレクタ、インバータ等の簡単なロジック回路により、ROM等の回路を用いることなく構成される優れた複素角度変換器を実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における複素角度変換器の基本的構成を示すブロック結線図

【図2】同複素角度変換器の詳細ブロック結線図

【図3】同複素角度変換器の入力複素信号の存在領域を示す概念図

【図4】本発明の第2の実施例における複素角度変換器のブロック結線図

【図5】従来の複素角度変換器の構成を示すブロック結線図

【符号の説明】

103、203 絶対値比較器

104、204 セレクタ

105 デコーダ

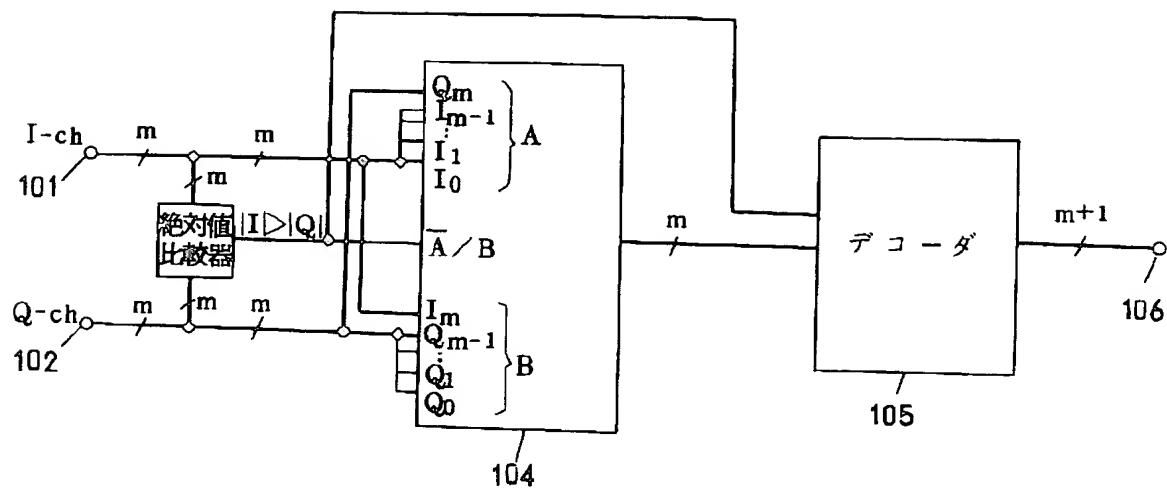
205 多入力ビット反転器

206 インバータ

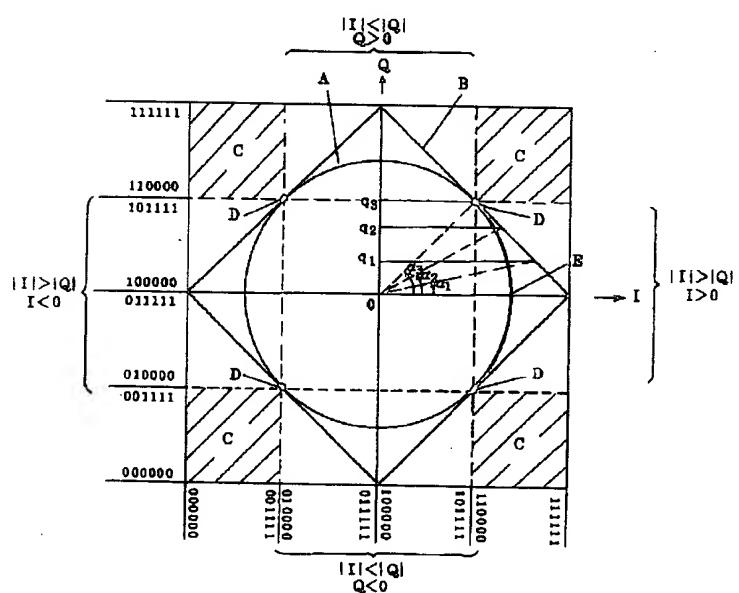
207 排他的論理和ゲート

403 複素平面縮退回路

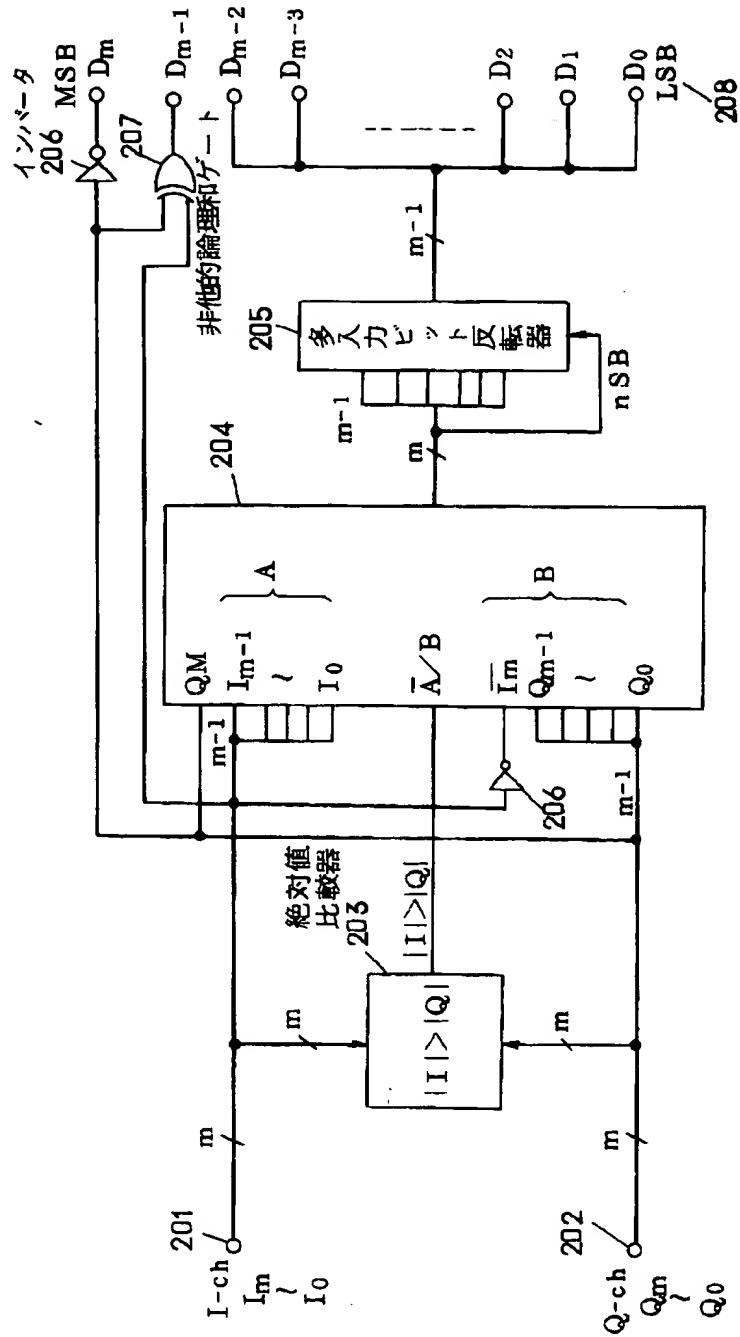
【图 1】



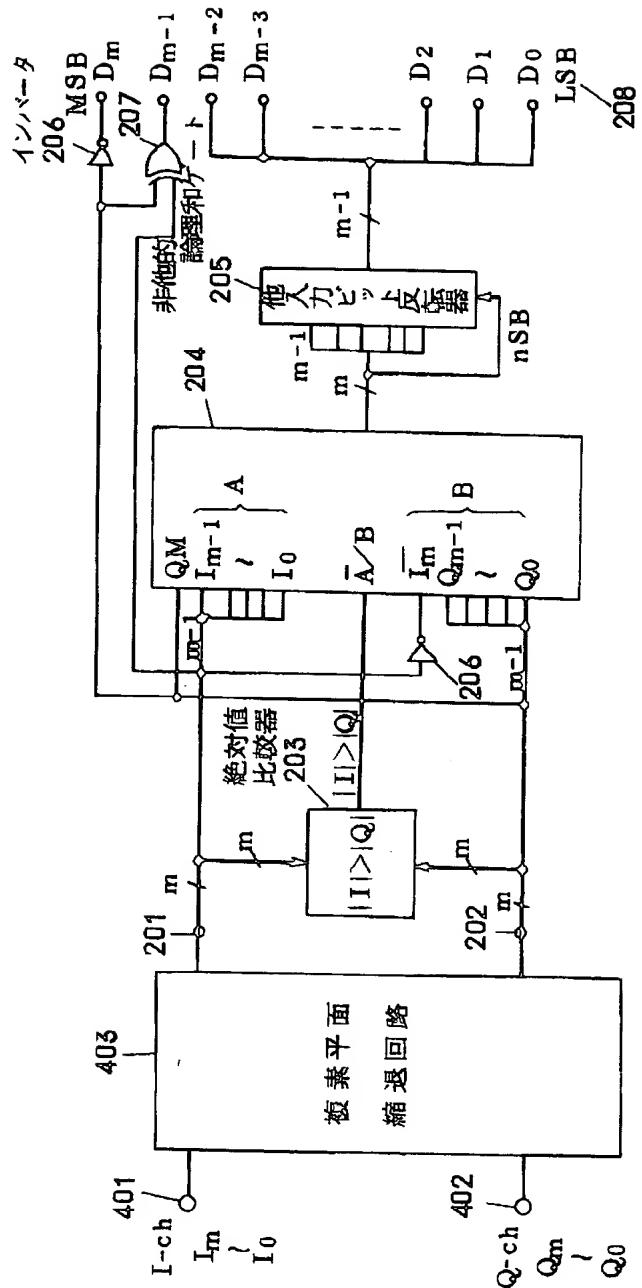
[図3]



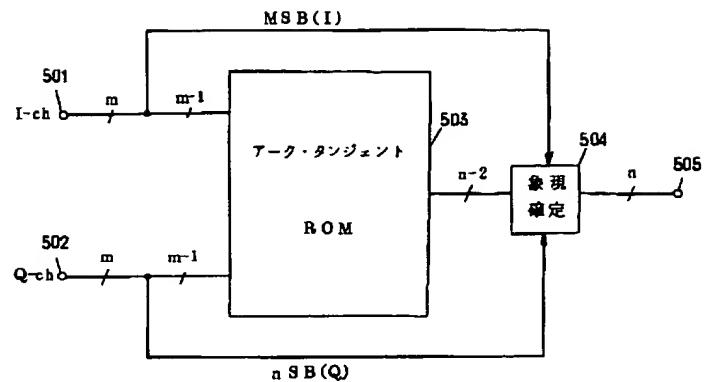
【図2】



【図4】



【図5】



This Page Blank (uspto)

Best Available Copy